

PHÉNOMÈNE DE RÉGÉNÉRATION CHEZ *LAMINARIA DIGITATA* LAMOUREUX ET SON APPLICATION POSSIBLE A L'EXPLOITATION DES LAMINAIRES

par René PEREZ

Les Laminaires ont la propriété de pouvoir reconstituer, dans certaines conditions, leur lame sectionnée : c'est le phénomène de régénération.

L'explication de ce phénomène est, en théorie, assez simple : la zone méristématique qui assure le développement de l'algue se situe entre la partie inférieure de la lame et la partie supérieure du stipe (fig. 1) ; elle permet ainsi une croissance apicale du stipe et une croissance basale de la lame :

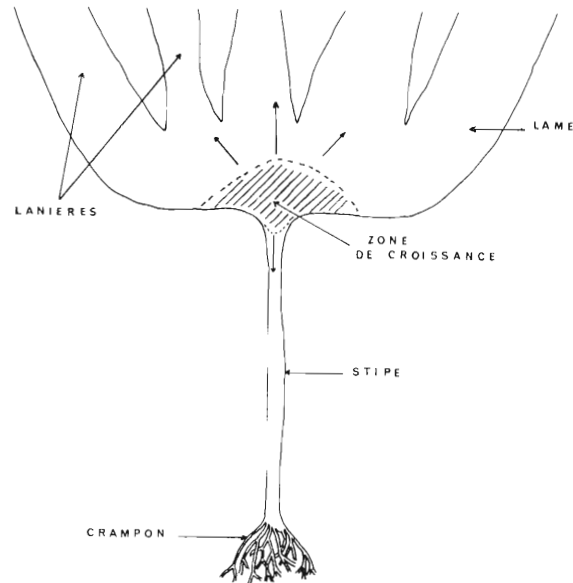


FIG. 1. — Localisation de la zone de croissance chez *Laminaria digitata* (le thalle dessiné est supposé être assez âgé pour que sa lame soit découpée en lanières).

si l'on coupe l'algue au niveau du stipe, la zone méristématique, appelée en raison de sa position « zone stipofrontale », disparaît avec la partie sectionnée et aucune régénération n'est possible ; par contre, si l'on sectionne l'algue à un niveau quelconque de la lame, en prenant garde de ne pas léser la zone de croissance, la régénération se produit.

Bien que ce phénomène soit connu depuis longtemps et bien que de nombreux auteurs aient attiré l'attention des goémonniers sur cette propriété des Laminaires, les études effectuées à ce sujet sont peu nombreuses. Les résultats donnés par PARKE pour *Laminaria saccharina* LAMOUR. et ceux obtenus par FALLIS pour *Laminaria digitata* restent trop imprécis. C'est à COSSON que l'on doit l'étude la plus approfondie à ce sujet : ce dernier a en effet suivi, au cours de l'année 1964, l'évo-

lution de quelques thalles de *Laminaria digitata* sectionnés à des niveaux différents, ce qui lui a permis de conclure :

pour que la régénération soit possible, il faut couper la lame au minimum à 5 cm au-dessus du stipe ; en-deçà de cette distance, la régénération n'a pas lieu ;

la vitesse de régénération ne dépend pas de la hauteur à laquelle est effectuée la section, du moment qu'elle est au-delà de la limite des 5 cm ; donc, pour prélever le maximum possible de tissus, tout en permettant la régénération, il est avantageux de sectionner l'algue le plus près possible de cette limite des 5 cm, puisque dans ces conditions la régénération a lieu aussi bien que si l'on fait la section à un niveau plus élevé.

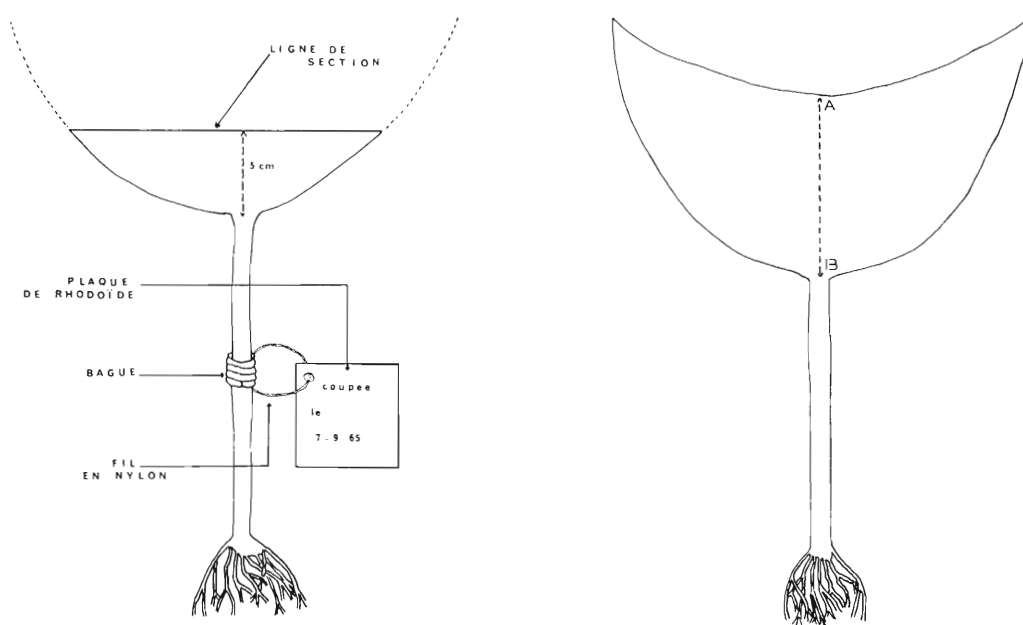


FIG. 2 et 3. — A gauche (fig. 2) : schéma montrant le niveau de coupe sur une algue marquée.
A droite (fig. 3) : aspect du thalle trois mois après le sectionnement.

Compte tenu des conclusions précédentes, il m'a paru intéressant de déterminer, en prenant pour exemple *Laminaria digitata*, quelle était quantitativement la valeur de cette régénération et comment elle variait en fonction de la période où a été faite la coupe.

Pour cela, j'ai choisi, chaque mois, d'août 1965 à août 1966, six algues adultes, à peu près identiques, dont j'ai sectionné la lame à 5 cm du sommet du stipe et perpendiculairement à ce dernier. Chaque algue fut munie d'une bague blanche en plastique à laquelle était reliée, par un fil en nylon, une plaque de rhodoïde portant la date de l'opération (fig. 2).

Pendant les deux premiers mois qui suivent la coupe, l'allongement de la lame est lent mais légèrement plus important pour les zones marginales que pour la zone centrale, si bien que la ligne de section, d'abord rectiligne, devient rapidement concave (fig. 3). Cependant malgré ces différences de croissance, les lames restent entières et ne se découpent en lanières qu'après le quatrième mois. De plus, les stipes parvenant à les maintenir au-dessus du sol, elles ne frottent pas contre les substrats, ce qui évite une usure apicale et favorise l'allongement.

J'ai mesuré, chaque mois, jusqu'en mars 1967, la longueur de chacune des algues marquées en considérant la distance séparant le haut du stipe du milieu de la ligne de section (distance AB : fig. 3). Par la suite, j'ai calculé la moyenne des longueurs des lames coupées à la même période (moyenne des longueurs mesurées au mois de juin pour les algues coupées en mars, par exemple). Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau 1.

En portant en abscisses les mois et en ordonnées les valeurs notées pour ces mois, on peut tracer la courbe montrant l'évolution de la longueur moyenne des lames au cours du temps selon le mois où a été faite la coupe. Les courbes ainsi obtenues (fig. 4) permettent d'analyser, mieux que le tableau 1, les résultats acquis.

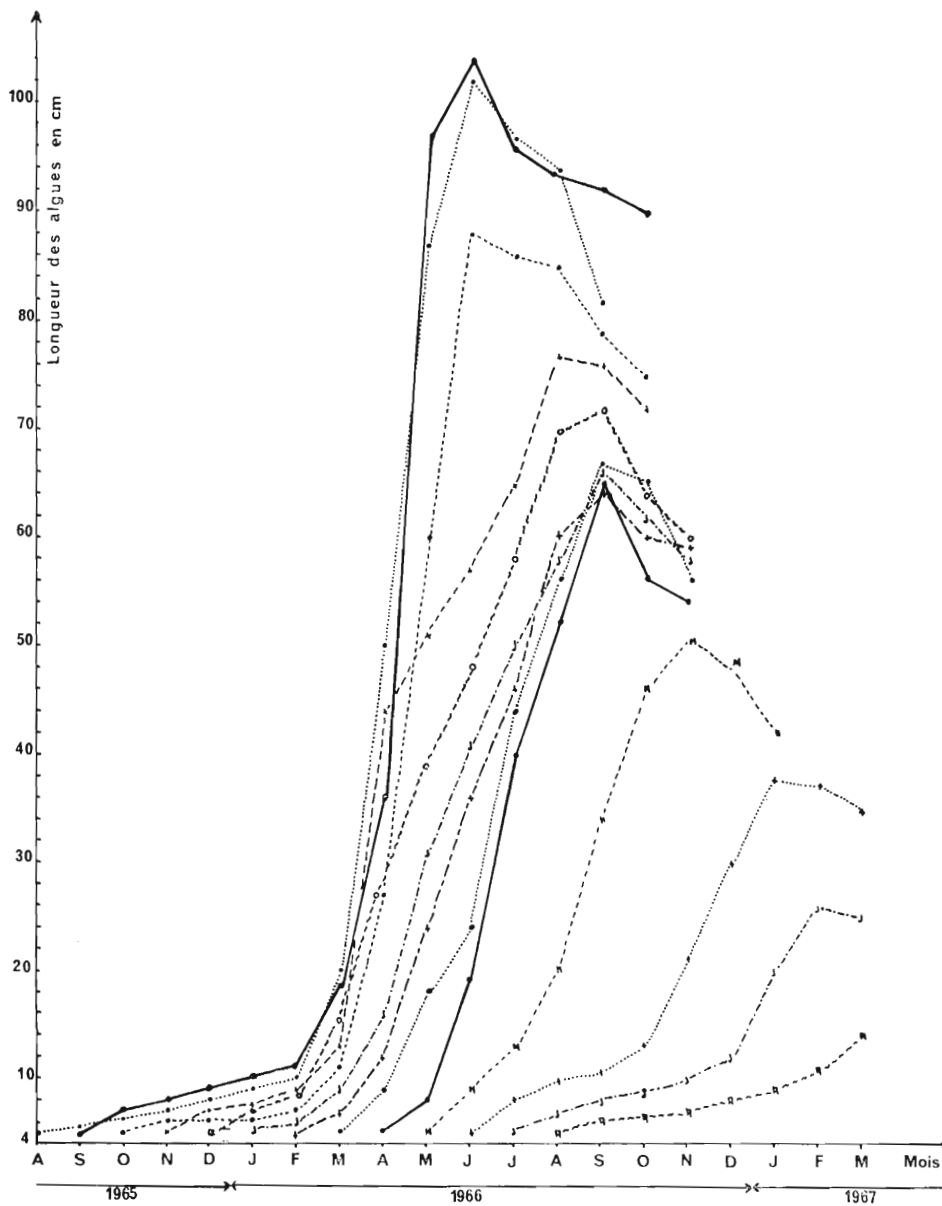


FIG. 4. — Evolution de la longueur moyenne des algues sectionnées suivant la période à laquelle a été faite la coupe.

Les mesures enregistrées montrent nettement qu'une lame de *Laminaria digitata* sectionnée convenablement peut se reconstituer très rapidement : la vitesse de régénération varie cependant en fonction du moment où a été faite la coupe : elle peut permettre une régénération complète de l'algue en moins de cinq mois, lorsque la coupe a été faite pendant la période de forte croissance de l'espèce considérée, mais demande plus de six mois si la coupe a eu lieu au début de la période de faible croissance (début automne).

Si l'on compare ces résultats à la vitesse de croissance normale que j'ai pu évaluer en plaçant sur la lame de quelques *Laminaria digitata* intactes un repère dont la migration donnait la croissance réelle, on peut constater que la vitesse de croissance des algues coupées est nettement différente de celle des algues témoins : pour les algues coupées en automne, après une période de faible allongement (bien plus faible que pour les algues normales) on note, dès le début du printemps, une brusque reprise de l'activité méristématique ; la croissance devient en effet très supérieure à celle des algues normales avec un allongement maximum se produisant deux mois plus tôt (avril au lieu de juin). La différence maximale a été enregistrée en avril, pour les algues coupées en septembre de l'année précédente : l'allongement de la lame a été en effet de 60 cm alors que la croissance des algues témoins n'atteignait pas 35 cm (fig. 5). Il semble bien que la régénération se traduise par une accélération de la croissance.

Dates des sections	Longueurs successives des lames en régénération																			
	1965					1966										1967				
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
1965																				
août	5	5,5	6,2	7	8	9	10	20	50	87	102	97	94	90	88					
sept.		5	7	8	9	10	11	19	36	96	104	96	94	92	90					
oct.			5	6	6	6	7	11	27	60	88	86	85	79	75					
nov.				5	7	7,5	9	13	44	51	57	65	77	76	72					
déc.					5	8	9	15	27	39	40	50	70	72	64	60				
1966																				
janv.						5	6	9	16	31	41	50	58	66	62	58				
fév.							5	7	12	24	36	46	60	64	60	59				
mars								5	9	18	24	44	56	67	65	56				
avr.									5	8	19	40	52	65	58	56				
mai										5	9	13	20	34	46	50	40	42		
juin											5	8	10	11	13	21	30	38	37	35
juil.											5	5	7	8	9	10	12	20	26	25
août													5	6	6,5	7	8	9	11	14

TABLE. 1. — Longueurs (en cm) des lames en régénération, relevées chaque mois, pour des thalles sectionnés à différentes époques.

Il est d'autre part intéressant de noter qu'une algue régénérée porte, comme une algue normale, de nombreux sporocystes : la régénération ne diminue donc pas les potentialités reproductrices de ces algues.

Ainsi, partant d'une algue adulte fertile, âgée de dix-huit à vingt-quatre mois, dont on prélève les 9/10 de la lame selon la méthode pratiquée pour la présente étude, on peut obtenir, cinq ou six mois plus tard, une algue identique (les différences de taille proviennent du fait que les mesures ont été effectuées à des périodes différentes ; la longueur des lames varie en fonction des saisons : au printemps, lorsque la croissance l'emporte sur l'usure, la taille devient importante (100 à 120 cm) ; par contre, en automne, l'usure apicale étant très importante, la longueur se situe entre 60 et 80 cm). Par contre si, au lieu de couper l'algue convenablement on l'avait arrachée ou si on l'avait coupée en-deçà de la limite des 5 cm, ce qui revient au même puisque, dans les deux cas, l'algue disparaît, il aurait fallu attendre au minimum dix-huit mois avant qu'une algue identique remplace l'algue disparue.

On comprend l'avantage qu'il y aurait à tirer parti de cette propriété de régénération en coupant l'algue au moins à 5 cm au-dessus du stipe ; c'est évidemment une opération difficile pour les goémonniers qui travaillent avec l'artisanale « pigouye ». Cependant, cette méthode pourrait être utilisée par les plongeurs sous-marins qui récoltent les algues en les coupant au niveau du stipe, ce qui présente deux inconvénients :

d'une part, ils annulent toute chance de régénération ;

d'autre part ils laissent fixés aux substrats les crampons qui, d'après l'avis même des goémon-

niers, retarderaient et empêcheraient, en pourrissant, le développement des jeunes Laminaires ⁽¹⁾ : une surface ainsi exploitée demandera un délai minimum de dix-huit mois avant de redevenir utilisable.

Actuellement, en raison des techniques artisanales qui obligent les goémonniers à n'exploiter que de petites surfaces, les champs d'algues bénéficient en général largement de ce délai avant d'être à nouveau sollicités. Mais, dès que la mise en application sur une grande échelle des méthodes nouvelles, actuellement au point, donnera la possibilité de travailler sur de vastes superficies,

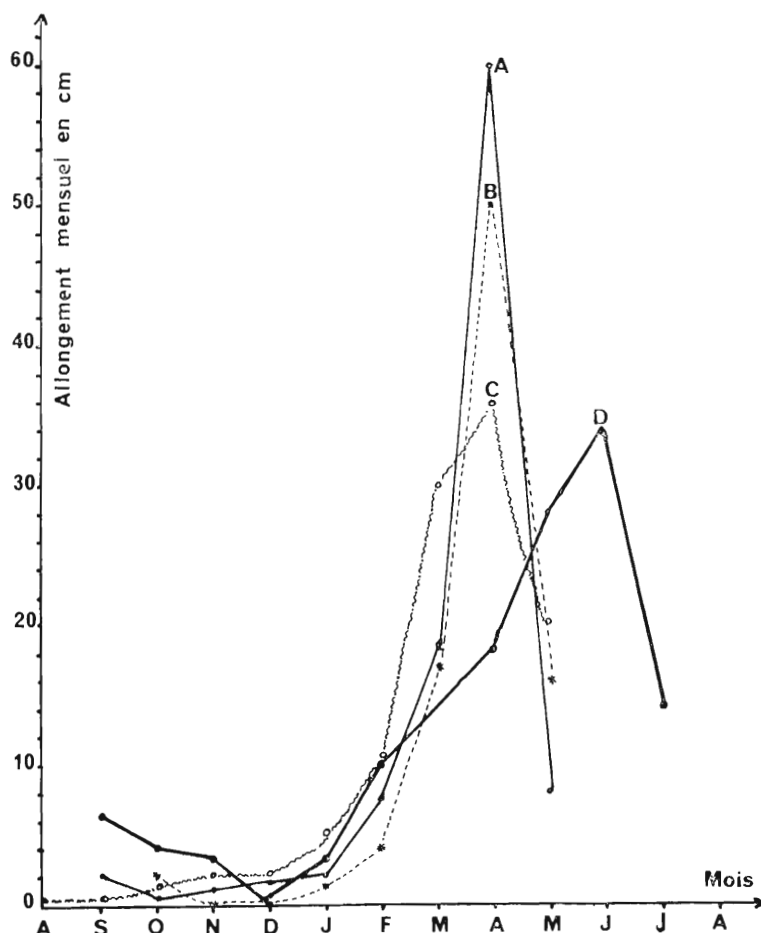


FIG. 5. — Comparaison des allongements des algues en cours de régénération et des algues témoins. Algues coupées en août (C), septembre (A), octobre (B); algues témoins (D).

il sera indispensable d'agir de façon à faciliter le repeuplement rapide des zones exploitées si l'on veut éviter un appauvrissement irrémédiable des champs d'algues. Or, l'utilisation de la propriété qu'ont les *Laminaria digitata* de régénérer leur lame apporterait une solution intéressante dans la mesure où elle assurerait un repeuplement rapide des champs d'algues tout en permettant une et même deux récoltes annuelles (en ce qui concerne *Laminaria digitata*) : en effet, une algue coupée convenablement en avril, lorsque sa taille atteint 100 à 120 cm, peut de nouveau être utilisée au mois de septembre de la même année puisque sa lame mesure alors 70 à 80 cm.

Partant de ces données, il est intéressant de calculer quel serait le poids de tissus frais donné par une *Laminaria digitata* selon que sa lame serait récoltée entièrement sans qu'il y ait possibilité de régénération ou au contraire partiellement de façon à permettre la régénération; rappelons

(1) Problème actuellement à l'étude.

qu'une algue de l'espèce considérée a en principe une longévité de trois ans et qu'elle n'est pas exploitable durant la majeure partie de sa première année, sa taille étant en général insuffisante.

a) Si l'algue est récoltée entièrement dans sa deuxième année au cours du mois d'avril, elle donne environ 420 g de tissus frais (les poids indiqués représentent des moyennes calculées après mesures de 100 échantillons adultes ; ces évaluations ont été faites sur les côtes du Calvados, de Luc-sur-Mer à Ver-sur-Mer); le reste de l'algue disparaîtra sans qu'il y ait régénération et plus aucune récolte ne sera possible.

b) Si, au contraire, on récolte l'algue de façon à ce que la régénération puisse avoir lieu, c'est-à-dire en ne prélevant chaque fois que les 9/10 de la lame, on peut obtenir :

en avril de la deuxième année, 380 g de tissus frais (les 9/10 du poids moyen total de la lame);

en septembre, après régénération, 230 g (les 9/10 du poids total moyen de la lame à cette époque);

en avril de l'année suivante, 380 g, après régénération;

en septembre de cette même année, 250 g car il est préférable de récolter toute la lame : l'algue va en effet disparaître par la suite, puisqu'elle arrive au terme de sa vie.

En résumé, les poids exploités dans les deux cas sont donc les suivants :

		algue entièrement coupée	algue pouvant régénérer
1 ^{re} année			
2 ^e année	avril	420 g	380 g
	septembre	0 g	230 g
3 ^e année	avril	0 g	380 g
	septembre	0 g	250 g
TOTAL		420 g	1 240 g

En deux ans, une *Laminaria digitata* qui a régénéré fournit donc 1 240 g de tissus frais tandis que la même algue mal coupée, et de ce fait ne pouvant régénérer, ne donne que 420 g.

Ce seul résultat suffit à prouver que l'utilisation de la propriété de régénération permettrait d'augmenter très sensiblement le rendement pondéral des algues. Il reste à vérifier, ce que je me propose de faire prochainement, que la teneur en acide alginique reste la même dans les tissus régénérés; mais même si elle est réduite dans ces tissus, il est très probable qu'une algue qui a régénéré reste plus productrice au total qu'une algue coupée sans régénération.

J'ai cru utile d'attirer l'attention des goémonniers sur ce phénomène de régénération, au moment où je les sais occupés à moderniser les structures de leur profession et à essayer d'intensifier les récoltes; ils pourraient peut-être mettre au point, grâce à cette propriété des Laminaires, une méthode d'exploitation répondant au double but recherché : accroître le tonnage d'algues récoltées en facilitant le renouvellement des peuplements.

BIBLIOGRAPHIE

- COSSON (J.), 1965. — Etude d'une population de *Laminaria digitata* LAMOUREUX : biométrie, croissance, régénération. — *Dipl. Etud. sup. Sci. Nat.* Univ. Caen le 24 juin 1965.
- FALLIS (Al.), 1916. — Growth of some Laminariaceae. — *Publ. Puget Sound Biol. Stat.*, p. 137-155.
- FRITCH (Fe.), 1945. — The structure and reproduction of algae. — *Camb. Univ. Press.*, 2, p. 192-260.
- HAMEL (G.), 1938. — Phéophycées de France. — *Rev. Alg.*, n° 4, p. 241-336.
- PARKE (M.), 1948. — Studies on some British Laminariaceae. I) Growth in *Laminaria saccharina*. — *J. Mar. Biol. Assoc.*, 27 (3), p. 651-709.
- SAUVAGEAU (C.), 1918. — Recherches sur les Laminariacées des côtes de France. — *Mem. Acad. Sci. Paris*, 1 (56), p. 1-240.